

**Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiectul**

„Eficientizarea utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice” în perioada 2020-2023 (obligatoriu)

**Cifrul proiectului: 20.80009.5107.08**

Cercetările privind elucidarea particularităților procesului de eficientizare a utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice au avut ca obiect de studiu comunitățile microbiene din cernoziomul slab humifer și carbonatic al Stațiilor multianuale a culturilor de câmp: „Biotron” (tipic) și „Chetrosu” (carbonatic).

Cernoziomul tipic slab humifer și cel carbonatic, se caracterizează printr-o carență înaltă de carbon (circa 4.8-9.0%) și de azot (70-90%). Conținutul de fosfor și potasiu este de asemenea insuficient pentru plante, însă pentru aceste elemente insuficiența se atestă doar pentru formele accesibile ale acestora. Aplicarea asolamentelor furajere și folosirea îngrășămintelor organice au ameliorat considerabil parametrii agrofizici ai solului, dar valorile acestora nu au fost la nivelul celor din solul biocenozei naturale. Diametrul particulelor fracției hidrostabile la varianta cu îngrășămintă organice a constituit 23,2 mm față de 14,3 și 11,8 mm a variantei martor și respectiv - cu introducerea îngrășămintelor minerale.

Conținut de ADN în extractul standard din solul variantelor experimentale constituie circa 350-607  $\mu\text{g}$  ADN/ml, ceea ce este mult mai puțin decât în solul biocenozei naturale – 846  $\mu\text{g}$  ADN/ml. Studiul metagenomic a relevat, că grupul de microorganisme studiate se caracterizează printr-o diversitate filogenetică: cca 13-19 filumuri, 28-34 de clase, 73-76 de ordine, 104-108 familii și cca 181-183 de genuri cu o reprezentativitate diferită pe variante. Majoritatea filumurilor identificate aparțin domeniului *Bacteria*: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Bacteroidota*, *Firmicutes*, *Verrucomicrobiota*, *Bacteria phylum NA*, *Acidobacteriota*, *Planctomycetota*, *Myxococcota*, *Nitrospirota*, *Gemmatimonadota*, *Patescibacteria*, *Fibrobacterota*, *Chloroflexi* și unul din domeniul *Archaea* – *Thaumarchaeota*. Filumurile dominante sunt: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Archaea*, *Bacteroidota* și *Firmicutes*.

Microorganismele procariote au manifestat dependență față de conținutul materiei organice și a elementelor N, P, K din sol. Cu toate acestea, conform rezultatelor analizei corelaționale, structura solului are o legătură mai mare în formarea biodiversității microbiene comparativ cu alți factori studiați.

A fost propusă metodologia de evaluare a stării solurilor cu ajutorul indicilor de biodiversitate ca reacție de răspuns la acțiunea factorilor biotici și abiotici. Eficacitatea utilizării resurselor de sol a constituit 10-30% în asolamentul fără lucernă și 12-36% – în asolamentul cu lucernă. Prin urmare, rotațiile culturilor cerealiero-furajere cu aplicarea elementelor agriculturii biologice (organice) nu numai că oferă posibilitatea obținerii proteinelor furajere ieftine, dar mai prezintă și un mijloc de îmbunătățire a stării ecologice a ecosistemelor agricole, prin restabilirea echilibrului humusului, proprietăților agrochimice și biologice ale solului.

A fost argumentat și elaborat modelul tehnologic de producere a culturilor furajere, menținând și/sau sporind conținutul humusului în sol în dependență de structura asolamentului, nivelul și tipul de fertilizare. Rezultatele investigațiilor au stat la baza Modelului tehnologic de prevenire a biodegradării solului (Îndrunări practice pentru fermieri).

The study was aimed at raising the efficiency of the soil and microbial diversity resources, and its objects were the microbial communities of the typical low humified chernozem of the long-term field crop station "Biotron", and of the carbonate chernozem of the long-term station "Chetrosu". Both chernozem soils had high deficiency of carbon (about 4.8-9.0%) and nitrogen (70-90%). The content of phosphorus and potassium was insufficient too, but only for the mobile forms. The use of forage crop rotations and organic fertilizers considerably improved the soil agrophysical parameters, but did not restore them to the level of the natural biocenosis soil. The diameter of the hidrostabile fraction in the variant with organic fertilizers was 23.2 mm, while in the control and the variant with mineral fertilizers it was respectively 14.3 and 11.8 mm.

The DNA content in the experimental soil variants was about 350-607 mkg DNA/ml, which was much less than in the soil of the natural biocenosis – 846 mkg DNA/ml. The metagenomic study revealed that the microorganisms had a high genetic heterogeneity: approximately 13-19 phyla, 28-34 classes, 73-76 orders, 104 -108 families and about 181-183 genera with different representatives in different variants. Most of them belonged to the *Bacteria* domain: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Bacteroidota*, *Firmicutes*, *Verrucomicrobiota*, *Bacteria* phylum NA, *Acidobacteriota*, *Planctomycetota*, *Myxococcota*, *Nitrospirota*, *Gemmatimonadota*, *Patescibacteria*, *Fibrobacterota*, *Chloroflexi*, and one to the *Archaea* – *Thaumarchaeota*. The dominant phyla were: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Archaea*, *Bacteroidota* and *Firmicutes*. Prokaryotic microorganisms depended on the content of soil organic matter and biophilic elements, and the Pearson correlation analysis for the ears of 2020-2023 revealed the highest correlation between soil structure in microbial diversity.

A methodology for soil evaluation based on biodiversity indices as a response to biotic and abiotic factors was proposed. The efficiency of the use of soil resources was 10-30% in the rotation without alfalfa and 12-36% - in the rotation with alfalfa. Therefore, cereal-fodder crop rotations with the application of the biological (organic) farming elements have proven to be not only a cheap source of vegetable protein, but also a means of improving the ecological condition of agricultural ecosystems by restoration and stabilization of humus balance and agrochemical and biological properties of the soil.

A technological model for production of fodder crops that ensures maintenance or increase of the humus content in soil was elaborated. The results of the investigations research formed the basis of the Technological Model for the Prevention of Soil Biodegradation (Practical Guidelines for Farmers).

Conducătorul de proiect: Frunze Nina \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

LȘ